

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-047254

(43)Date of publication of application : 17.02.1998

(51)Int.Cl.

F04B 45/047

F04B 45/04

(21)Application number : 08-216020

(71)Applicant : GUTSUPII:KK

(22)Date of filing : 29.07.1996

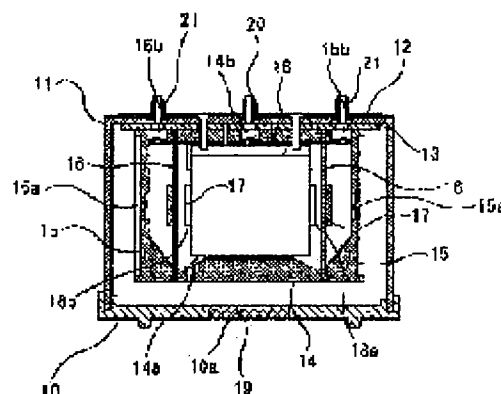
(72)Inventor : YAMADA HIROSHI

(54) ELECTROMAGNETIC PUMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electromagnetic pump suitable for an air pump for a water tank, by which calmness and low vibration property are provided, the size can be easily reduced, and a fluid pump with high operation efficiency can be realized.

SOLUTION: A cylindrical part 14 and fixed end parts 15, 15 for forming an air pressurization case are accommodated in the interior of a casing 11, and an electromagnet 18 is accommodated in the interior of the cylindrical part 14. A diaphragm 16 is clamped between the cylindrical part 14 and a set of the fixed end parts 15, and a magnet 17 is installed in the substantially central part of the diaphragm 16 opposite to the magnetic poles 18a, 18b of the electromagnet 18.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-47254

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月17日

(51) Int.Cl.⁸

F 0 4 B 45/047
45/04

識別記号

序内整理番号

F I

F 0 4 B 45/04

技術表示箇所

1 0 3 A

H

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-216020

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月29日

(71) 出願人 595056435

有限会社グッピー

長野県諏訪市大字豊田2576番地1

(72) 発明者 山田 洋

長野県諏訪市大字中洲4674番地

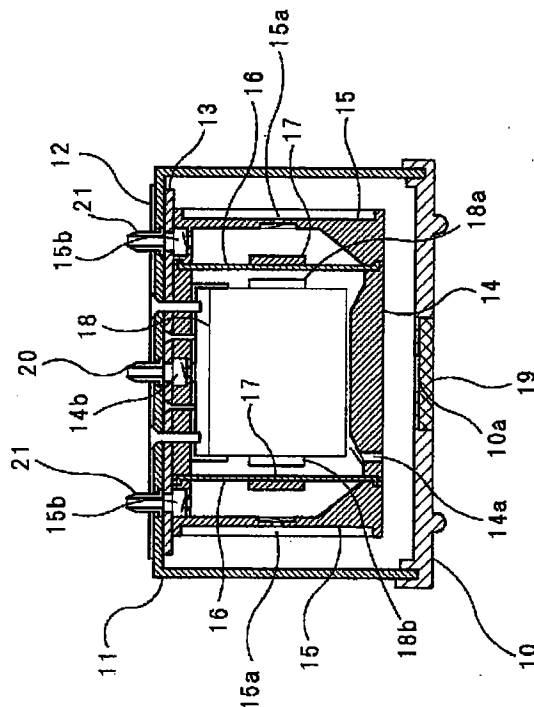
(74) 代理人 弁理士 三枝 弘明

(54) 【発明の名称】 電磁ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 水槽用エアポンプ等に好適な電磁ポンプにおいて、静粛性と低振動性を備えているとともに、小型化が容易で、しかも動作効率の高い流体ポンプを実現する。

【解決手段】 ケーシング11の内部には、エア加圧ケースを構成する、円筒状部14と固定端部15、15とが收容されており、円筒状部14の内部には電磁石18が收容されている。円筒状部14と固定端部15との間にはダイヤフラム16が挟持されており、ダイヤフラム16の略中央部にはマグネット17が電磁石18の磁極18a、18bに対向配置されるように取り付けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体流入口及び流体流出口を備えた流体加圧室と、該流体加圧室の内部に収容された電磁石と、該電磁石に設けられた磁極に対向する磁性体に接続されたダイヤフラムとを有し、前記電磁石の発生する変動磁界により前記磁性体を備えた前記ダイヤフラムを動作させて前記流体加圧室の内部の流体に圧力を加えることにより前記流体流入口から吸入した流体を前記流体流出口から吐出するように構成したことを特徴とする電磁ポンプ。

【請求項2】 請求項1において、前記磁極は前記電磁石の両端部にそれぞれ形成されており、前記ダイヤフラム及び前記磁性体は、これら2つの前記磁極に対してそれぞれ対向するように一対設けられ、一対の前記磁性体は、それぞれ対向する前記磁極に対して同時に接近及び離反動作をするように構成されていることを特徴とする電磁ポンプ。

【請求項3】 請求項1において、前記ダイヤフラムは、前記流体加圧室の内部における前記電磁石の収容部分と非収容部分とを隔てるように形成されていることを特徴とする電磁ポンプ。

【請求項4】 請求項3において、前記収容部分と前記非収容部分の双方にそれぞれ前記流体流入口及び前記流体流出口を設けたことを特徴とする電磁ポンプ。

【請求項5】 請求項1において、前記磁極は前記電磁石の両端部にそれぞれ形成されており、前記ダイヤフラム及び前記磁性体は、これら2つの前記磁極に対してそれぞれ対向するように一対設けられ、一対の前記磁性体は、それぞれ対向する前記磁極に対して同時に接近及び離反動作をするように構成され、一対の前記ダイヤフラムは、前記流体加圧室の内部における前記電磁石の収容部分と該収容部分の両側部分とを隔てるように形成され、前記収容部分と前記両側部分とにそれぞれ前記流体流入口及び前記流体流出口を設けたことを特徴とする電磁ポンプ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は電磁ポンプに係り、特に、鑑賞魚用水槽に用いるエアポンプとして好適な電磁ポンプの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の水槽用エアポンプは、水槽内に空気を送ることによって水中に酸素を溶解させたり、エジェクタによって水流を発生させ、水槽内の水を浄化するためのろ過器に水を供給したりする場合に用いられている。

【0003】 水槽用エアポンプに要求される特性としては、水槽内又は水槽周辺にコンパクトに収容できるように小型であること、音や振動が少ないこと、消費電力が少なく、エアの供給圧力及び供給量が大いことなどで

ある。

【0004】 エアポンプの構造は、電磁石を内蔵し、この電磁石の磁極に対向配置されたマグネット等の磁性体を、ケーシングに他端が固定されたアームの先端部に取り付け、このアームの途中をポンプのエア加圧室に取り付けられたゴム製のダイヤフラムに接続してなるものが一般的である。エア加圧室にはエア流入口とエア流出口とが設けられ、双方に1方向弁が取り付けられている。

【0005】 電磁石に交流電力を供給すると、その磁極に発生する交代磁界によってマグネットが往復動を行い、これに伴ってアームが振動する。アームに接続されたダイヤフラムは出沒動作を行い、エア加圧室の容積を増減させるため、この容積変化によって1方向弁を備えたエア流入口から空気がエア加圧室内に吸入され、また、1方向弁を備えたエア流出口から空気が吐出される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のエアポンプにおいては、電磁石の交代磁界によってアームが往復動するために、比較的大きな音や振動が発生し、特に、アームの固定端からケーシングに振動が伝達されることによって、大きな振動が感じられる場合が多い。

【0007】 また、駆動源である電磁石と、ダイヤフラムを有するエア加圧室とを備えているために、エアポンプ自体はかなり大きなものとなってしまう、特に小型水槽の場合には収納場所に困ることがある。さらに、電磁石によってアームを駆動する方式はかなりの消費電力を生じさせるために、稼動効率を上げることが困難であるという問題点がある。

【0008】 そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、水槽用エアポンプ等に好適なもの、すなわち、静粛性と低振動性を備えているとともに、小型化が容易で、しかも動作効率の高い流体ポンプを実現することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明が講じた手段は、流体流入口及び流体流出口を備えた流体加圧室と、該流体加圧室の内部に収容された電磁石と、該電磁石に設けられた磁極に対向する磁性体に接続されたダイヤフラムとを有し、前記電磁石の発生する変動磁界により前記磁性体を備えた前記ダイヤフラムを動作させて前記流体加圧室の内部の流体に圧力を加えることにより前記流体流入口から吸入した流体を前記流体流出口から吐出するように構成したことを特徴とする電磁ポンプである。

【0010】 この手段によれば、流体加圧室の内部に電磁石を収容するとともに、ダイヤフラムにアーム等を介することなく駆動できるため、流体加圧室の外部に電磁石を配置していた従来に比べて大幅に小型化を図ること

ができるとともに、ポンプ構成が簡略化できるため、製造コストを低減できる。

【0011】ここで、前記磁極は前記電磁石の両端部にそれぞれ形成されており、前記ダイヤフラム及び前記磁性体は、これら2つの前記磁極に対してそれぞれ対向するように一対設けられ、一対の前記磁性体は、それぞれ対向する前記磁極に対して同時に接近及び離反動作をするように構成されていることが好ましい。

【0012】この手段によれば、電磁石の両端に形成された一対の磁極に対向する一対の磁性体及びダイヤフラムを設け、一対の磁性体が前記磁極に対して同時に接近及び離反するように構成されているので、一対の磁性体及びダイヤフラムの動作方向が常に相互に逆方向となるから、相互に動作音や振動を打ち消しあうようになり、稼動時における音や振動を低減することができる。

【0013】また、前記ダイヤフラムは、前記流体加圧室の内部における前記電磁石の收容部分と非收容部分とを隔てるように形成されていることが好ましい。

【0014】この手段によれば、ダイヤフラムが流体加圧室の内部を隔てるように形成されているため、出沒動作するダイヤフラムが流体加圧室の内部に收容されていることとなり、さらなる騒音や振動の低減を図ることができる。

【0015】この場合にはさらに、前記收容部分と前記非收容部分の双方にそれぞれ前記流体流入口及び前記流体流出口を設けることが望ましい。

【0016】この手段によれば、電磁石の收容部分と非收容部分の双方に流体流入口及び流体流出口を設けることによって、收容部分と非收容部分の双方を別々の流体加圧室として構成できるので、流体の取り出し口又は吸入口を2系統設けることができるとともに、一つのダイヤフラムを2系統の駆動源として兼用できるので、電磁石の駆動力を効率的に流体の移動力に変換することができる。

【0017】さらに、前記磁極は前記電磁石の両端部にそれぞれ形成されており、前記ダイヤフラム及び前記磁性体は、これら2つの前記磁極に対してそれぞれ対向するように一対設けられ、一対の前記磁性体は、それぞれ対向する前記磁極に対して同時に接近及び離反動作をするように構成され、一対の前記ダイヤフラムは、前記流体加圧室の内部における前記電磁石の收容部分と該收容部分の両側部分とを隔てるように形成され、前記收容部分と前記両側部分とにそれぞれ前記流体流入口及び前記流体流出口を設けることが好ましい。

【0018】この手段によれば、ポンプ構造の小型化及び騒音や振動の低減を図ることができるとともに、複数系統の流体移動系を設けることができ、しかも、効率的な稼動を期することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して本発明

に係る電磁ポンプの実施形態について説明する。図1は本実施例の構造を示す縦断面図である。本実施例は、合成ゴム等で形成された底板10に対して箱型に形成されたケーシング11が取り付けられ、このケーシング11の内部にポンプ構造が收容されている。

【0020】ケーシング11の上部外面には金属製の放熱板12がねじ止めされており、その裏側のケーシング11の上部内面には、合成ゴム等で形成されたパッキング13を介して略円筒形状のエア加圧ケース14、15がねじ止めされている。このエア加圧ケースは、中央に配置された円筒状部14と、この円筒状部14の両開口に装着されるように形成された2つの固定端部15、15とから構成される。

【0021】円筒状部14の内部には円筒状の電磁石18が收容され、この電磁石18は、円筒状部14の内部において、円筒状部14を固定するためのねじに共に固定された取付金具を介して固定されている。電磁石18の両端部には、互いに逆極を呈する磁極18a及び18bが形成されている。円筒状部14とこれに装着された固定端部15との間には可撓性を有する合成ゴム等の合成樹脂製の薄膜からなるダイヤフラム16が周縁部を挟持された状態で取り付けられている。ダイヤフラム16の中央部外面にはマグネット17が固着されており、このマグネット17はダイヤフラム16を介して電磁石18の磁極18aに対向配置されている。

【0022】2つのマグネット17、17は、電磁石18の磁極18a、18bに対して相互に逆極を向けるようにダイヤフラム16に取り付けられており、たとえば磁極18aに対向するマグネットはN極を磁極18aに向け、磁極18bに対向するマグネットはS極を磁極18bに向けるように配置される。このことによって、電磁石18の通電方向に依らず、一方のマグネットが磁極に吸引されている時点では他方のマグネットも磁極に吸引されており、2つの対向配置されたダイヤフラムは常に逆方向に移動するように動作する。すなわち、一対のダイヤフラムは面対称に出沒動作する。

【0023】底板10の中央部にはエアフィルタ19が装着され、この装着部の内側に吸気口10aが形成されている。エア加圧ケースの円筒状部14には、底板10と対向する部分にエア流入口14aが形成されており、このエア流入口14aの内側には1方向弁を構成するリード弁が取り付けられている。エア加圧ケースの固定端部15の端面部にもエア流入口15aが形成され、上記と同様のリード弁が取り付けられている。

【0024】円筒状部14の上部にはエア流出口14bが形成され、その内側に上記と同様のリード弁が設けられている。このエア流出口14bはパッキング13、ケーシング11及び放熱板12に形成された開口部を介して接続管20に連通し、外部に開口している。同様に、固定端部15の上部にはリード弁を備えたエア流出口1

5 bが形成され、上記と同様の接続管21を介して外部に開口している。

【0025】この実施形態においては、図示しない給電線を介して電磁石18に交流を供給すると、電磁石の磁極18aは交代磁界を発生させる。この交代磁界は供給される交流電圧に応じた交代磁界である。この磁界によって磁極18aに対向する磁性体17は磁極18aに対して接離する方向に磁力を受けるため、ダイヤフラム16は左右方向、すなわち、電磁石18に対して出没方向に往復動作を行う。

【0026】ここで、電磁石の磁極の発生する磁界は、上記のような交代磁界でなくとも、例えば、磁界のオン／オフを周期的に繰り返すようなものであってもよく、この場合には、ダイヤフラム16に固着させたものは所定の方向に磁極を向けたマグネットでなくともよく、単なる磁性体でも良い。

【0027】上記のダイヤフラム16の往復動作はエア加圧ケースの内部圧力を変えるため、この圧力変動に伴ってエア流入口14a、15aから空気が交互に吸入され、エア流出口14b、15bから空気が交互に排出される。ここで、ダイヤフラム16が外側へ膨らんでいる場合には円筒状部14の内部の圧力は低下し、固定端部15の内部圧力は増大するというように、円筒状部14の内部と固定端部15の内部とは位相が半周期ずれた状態で交互に圧力の増減を繰り返すので、エア流出口15bから吐出される空気のサイクルも位相が半周期ずれた状態となる。

【0028】本実施形態によれば、エア加圧ケースの内部に電磁石18を収容しているため、従来よりもポンプ構造の小型化を図ることができる。また、電磁石18によって駆動されるアームが不要であり、変動磁界と磁性体（マグネット）との間に生ずる駆動力を直接ダイヤフラム16で受けることができるため、駆動効率を向上させることができる。

【0029】ポンプの稼動に伴って発生する音及び振動を、本実施形態では従来に比べて大幅に低減することができる。本実施形態において動作する部分はエア加圧ケースの内部のダイヤフラム16のみであり、しかも、相互に逆方向に移動する2つのダイヤフラム16がともにエア加圧ケースの内部に収容されていることから、2つのダイヤフラム16から発せられる音や振動はエア加圧ケースにおいて多くの成分が相互に打ち消された後に、ケーシング11に伝達されるため、駆動力を伝達するアームを備えた従来の電磁ポンプよりも大幅に静粛化され、かつ、低振動となる。

【0030】また、本実施形態においては、リード弁が全てエア加圧ケースに取り付けられており、ケーシング11の内部にエア加圧ケースが吊り下げられた状態となっているため、リード弁から発せられる音もエア加圧ケース全体として合成された後にケーシング11に伝えら

れることとなるから、従来よりも弁音を低減することができる。

【0031】上記の図1に示した実施形態は、本発明における最も好ましい実施形態の一つを示すものであるが、より構造を簡略化した実施形態も考えられる。図2に示すものは、円筒形状のケーシング30の両端部に橈状のダイヤフラム31を取付け、ケーシング30とダイヤフラム31とによって閉鎖されるエア加圧室の内部に電磁石33を収容したものである。電磁石33の両端部には磁極33a、33bがそれぞれ形成され、ダイヤフラム31の内面中央部に固着されたマグネット32に対向配置される。

【0032】ケーシング30の周面には、相互に対向した位置においてエア流入口30a及びエア流出口30bが形成され、それぞれにリード弁が取り付けられている。

【0033】電磁石33を交流駆動すると、その交代磁界によって両端に取り付けられた2つのダイヤフラム31、31が出没動作する。ここで、2つのマグネット32、32は、互いに逆極を電磁石の磁極33a、33bに向けるように配置されているので、相互に逆極となる磁極32aと32bに対向する2つのダイヤフラム31、31は、同時に電磁石33の側に引き寄せられ、同時に電磁石33から離反させられる。

【0034】この結果、ダイヤフラム31、31が電磁石33から離反して、外側に膨らんでゆく時点では、外部からエア流入口30aを介して空気が吸入され、逆にダイヤフラム31、31が電磁石33の側に吸引されて、内側に没していく時点では、ケーシング30の内部の空気はエア流出口30bから吐出されることとなり、この繰り返しによってポンプ動作が行われる。

【0035】この実施形態では、ケーシング30とダイヤフラム31とによってエア加圧室が構成され、このエア加圧室の内部に電磁石が配置されるように構成されているので、従来のように電磁石をエア加圧室の外部に設置するための空間も、マグネットとダイヤフラムとを接続するアームも不要となり、ポンプを容易に小型化することができる。

【0036】また、この実施形態では、電磁石33の両端部に相互に逆方向に移動するダイヤフラム31を取付け、しかも、これらのダイヤフラム31がケーシング30を介して接続されているため、従来よりも低騒音、低振動のポンプとすることができる。

【0037】図3は上記実施形態をさらに簡略化した電磁ポンプの実施構造を示すものである。この実施形態では、有底円筒状のケーシング40の上端開口に橈状のダイヤフラム41を取付け、その中央部内面上にマグネット42を取り付けたものである。ケーシング40の内部には電磁石43が収容され、支持台44を介してケーシング40に固定されている。ケーシング40の底面部に

はエア流入口40aと、エア流出口40bとが設けられており、それぞれにリード弁が取り付けられている。

【0038】この実施形態では、電磁石43の一方の磁極43aのみを用いて一つのダイヤフラム41を駆動するように構成されているが、エア流入口40aから空気を取り入れ、エア流出口40bから空気を吐出するように構成された、ケーシング40とダイヤフラム41とからなるエア加压室の内部に電磁石を配置している点は上記各実施形態と同様である。

【0039】なお、上記各実施形態では、エア流入口とエア流出口にそれぞれリード弁を取り付けているが、1方向弁として機能するものであれば、いかなる構造のものであっても良い。また、上記実施形態では空気流を発生させる場合を例として説明したが、エアポンプでなくとも、空気以外の各種気体、液体を含む種々の流体を動作流体とするものにも適用できる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、流体加压室の内部に電磁石を収容するとともに、ダイヤフラムにアーム等を介することなく駆動できるため、流体加压室の外部に電磁石を配置していた従来に比べて大幅に小型化を図ることができるとともに、ポンプ構成が簡略化できるため、製造コストを低減できる。

【0041】また、電磁石の両端に形成された一対の磁極に対向する一対の磁性体及びダイヤフラムを設け、一対の磁性体が前記磁極に対して同時に接近及び離反するように構成することにより、一対の磁性体及びダイヤフラムの動作方向が常に相互に逆方向となるから、相互に動作音や振動を打ち消しあうようになり、稼動時における音や振動を低減することができる。

【0042】さらに、ダイヤフラムが流体加压室の内部を隔てるように形成されているため、ダイヤフラムが流体加压室の内部に収容されていることとなり、さらなる騒音や振動の低減を図ることができる。

【0043】そして、電磁石の収容部分と非収容部分の双方に流体流入口及び流体流出口を設けることによって、収容部分と非収容部分の双方を別々の流体加压室として構成できるので、流体の取り出し口又は吸入口を2系統設けることができるとともに、一つのダイヤフラムを2系統の駆動源として兼用できるので、電磁石の駆動力を効率的に流体の移動力に変換することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電磁ポンプの実施形態の構造を示す縦断面図である。

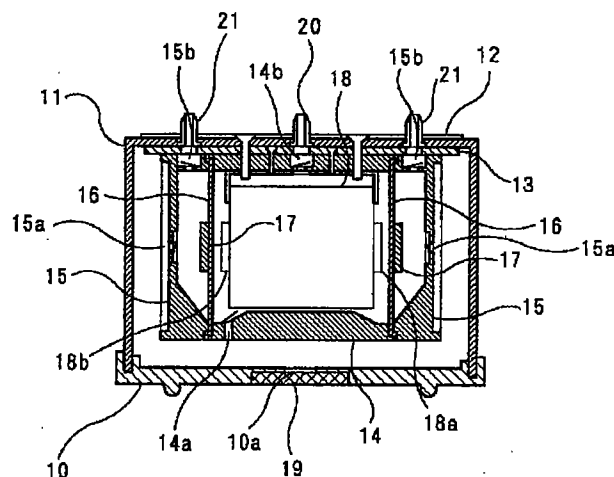
【図2】上記実施形態を簡略化した異なる実施形態の構造を示す縦断面図である。

【図3】上記実施形態をさらに簡略化した別の実施形態の構造を示す縦断面図である。

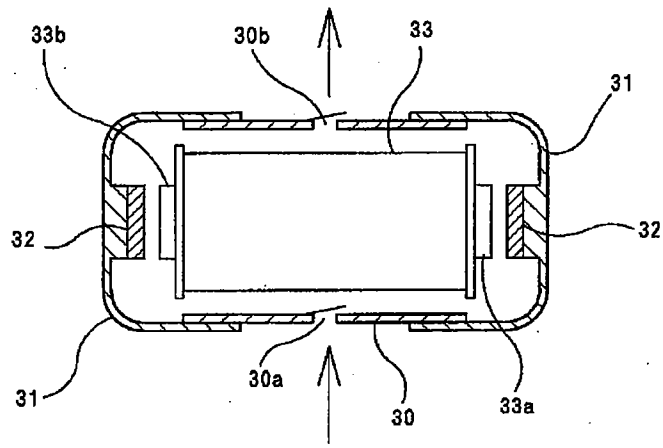
【符号の説明】

- 10 底板
- 11 ケーシング
- 12 放熱板
- 14 円筒状部
- 14a, 15a エア流入口
- 14b, 15b エア流出口
- 15 固定端部
- 16 ダイヤフラム
- 17 マグネット
- 18 電磁石

【図1】



【図2】



【図3】

